

**GEOLOGICA MACEDONICA**

Т. 5

1990-91—Штип—Štip

Nr. 1



Geol. maced.	Т. 5	Nr. 1	1-172	Štip	1990-91
--------------	------	-------	-------	------	---------

Geol. maced.	T. 5	Nr. 1	Nr.15-30	Štip	1990-91
--------------	------	-------	----------	------	---------

УДК: 552. 3/4.086/497.17/ /047. 31

Оригинален научен труд  
Original scientific papers

## ПЕТРОЛОШКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ВУЛКАНСКИТЕ КАРПИ ОД ОКОЛИНАТА НА АЛШАР

Б. Босв

Рударско-геолошки факултет - Штип

С. Лепиткова

Рударско-геолошки факултет - Штип

### АБСТРАКТ

Вулканските карпи од околината на полиметаличното наоѓалиште Алшар претставуваат дел од вулканскиот комплекс на Кожуф Планина, кој во основа е претставен со интермедијарни до кисели карпи.

Вулканската активност на овој простор започнала во плиоцен, односно пред 5 до 6 милиони години, и траела сè до долен плеистоцен, односно до пред 1,8 милиони години.

Како последица на големата вулканска активност, временскиот интервал и големата разноликост во градбата на фундаментот на овој простор, има појава и на поголем број разновидни типови на вулкански карпи, и тоа тргнувајќи од алкални базалти па се до риолити.

Испитувањата што се направени во непосредна близина на Алшар се однесуваат на вулканските карпи што се јавуваат во вид на вулкански и субвулкански тела, во поголем дел зафатени со интензивна хидротермална активност.

Со одредбата на овие карпи се доаѓа до заклучок дека се работи за интермедијарни карпи од групата на *латитите* кои во својот состав како главни минерали имаат: плагиокласи (андезин-лабрадор) биотит, пироксен (аугит), амфибол (магнезио хестингсит). Одредбата на односот на изотопите на  $^{87}\text{Sr}$   $^{86}\text{Sr}$  покажува вредност од 0.708568, што јасно зборува за големата контаминација на примариот магматски растоп.

## ПЕТРОЛОШКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ВУЛКАНСКИТЕ КАРПИ ОД ОКОЛИНАТА НА АЛШАР

### ВОВЕД

Целта на овој труд е да го прикаже составот и хемизмот на вулканските карпи од околината на полиметаличното наоѓалиште Алшар,

како и составот на главните минерални фази од вулканските карпи на Алшар. При ова испитување одредени се следните минерални фази: плагиокласи, пироксени, амфиболи и биотити.

Овие одредби се извршени во Институтот „Max - Planck“ во Mainz и на Универзитетот во Мајнц, и тоа со помош на електронски растер - микроскоп и електронска микросонда.

### Геолошки карактеристики на наоѓалиштето Алшар

Полиметаличното Sb-As-Tl-Ag-Au наоѓалиште Алшар е сместено во вулканскиот комплекс на Кожуф Планина, 40 км оддалечено од Кавадарци.

Областа во која се наоѓа наоѓалиштето влегува во составот на Вардарската зона, која претставува активен појас во должина од над 600 км.

Во рамките на областа Алшар можат да се издвојат два хроностратиграфски пакети, и тоа:

- предтерциерни седиментни и метаморфни карпи,
- терциерни карбонати и плиоценски вулкански карпи и пирокластички.

Во рамките на предтерциерните седименти ќе бидат претставени следните типови на карпи.

### ДОЛОМИТИ

Тие во рамките на наоѓалиштето Алшар се доста застапени и претставуваат една од средините во кои за време на хидротермалната активност се извршени метасоматски процеси. Доломитската серија е веројатно најстара стратиграфска единица во рамките на геологијата на наоѓалиштето Алшар. Серијата на доломити е претставена со сиво-бели до темни среднозрнести и ситнозрнести кристални доломити.

### МЕРМЕРИ

Мермерите се најраспространети во рамките на предтерциерните карпи. По боја се сиво-бели до бели, а наместа и синкаво обоени. Во основа се изградени од калцитски зрна со големина од над 0,5 мм. Се јавуваат главно како масивни карпи, наместа има и појава на слоевитост.

Во јужниот дел од областа контактот помеѓу мермерите и туфитите е претставен со една неправилна површина, која во основа е минерализирана.

### ШКРИЛЦИ

По должината на источниот дел на Алшар, во рамките на тријаските карпи, се забележуваат два типа на шкрилци. По боја се сребрено-сиви до темно-сиви. Во основа се изградени од кварц, серицит, фелдспат и малку хлорит. Имаат лепидобластична структура и изразена шкрила-вост со забележливи феномени на набирање.

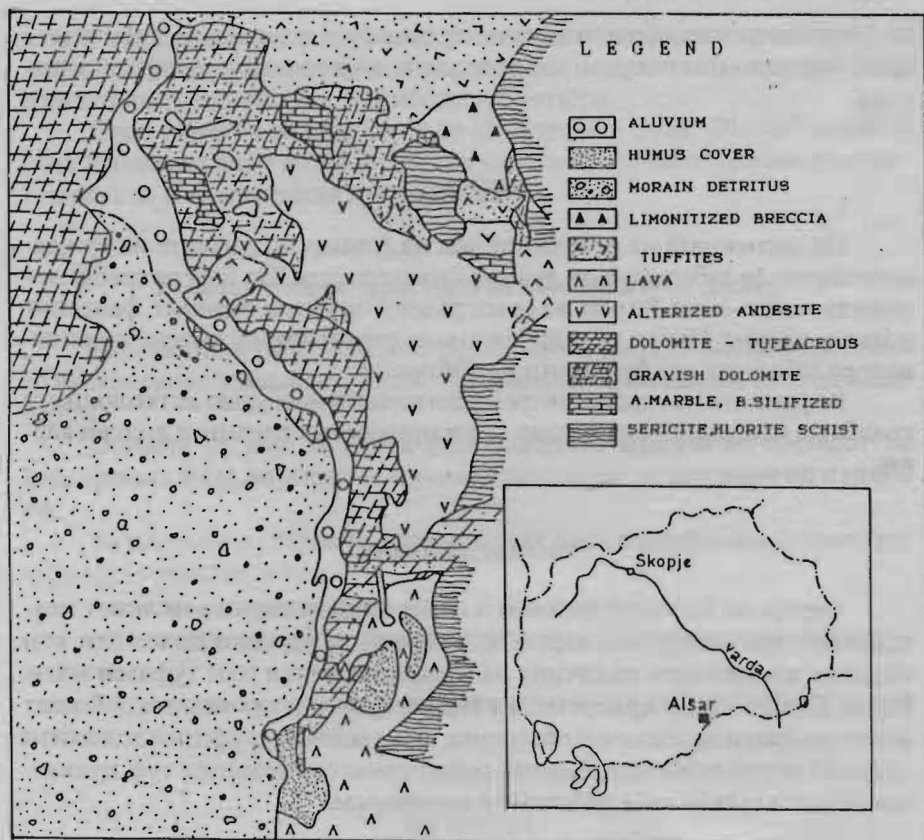
Во рамките на терциерните карпи коишто влегуваат во геолошката градба на наоѓалиштето Алшар ќе ги прикажеме следните видови карпи.

### ТУФОЗНИ ДОЛОМИТИ

Серија на туфовни доломити се терциерни карпи кои лежат неедначено врз мезозојски карпи. Изградени се од сиви доломити кои содржат променлива количина на вулканска пепел или туфовен материјал. Во нив има и присуство на хидротермални промени и добиваат жолтеникави и црвеникави обојувања. Овие масивни туфовни доломити содржат локални интеркалирани секвенци на ситнозрнест туф, вулканска пепел и стакло чија дебелина е неколку см.

### ТУФОВИ

Голем дел од просторот во кој се наоѓа наоѓалиштето Алшар е покриено со туфови од терциерна старост. Испитувањето на староста на одделни минерали од серијата на туфовите во околината на Алшар покажуваат старост од околу 4,5-5,0 мил. год. (По Б. Боев, 1988 K/Ar метода). Основниот контакт на туфовната серија и серијата на терциерни туфовни доломити и предтерциерните карпи се претставени со неиздначена зона која на многу места е мошне тешко да се забележи и која наместа е дебела од 2 до 10 м., претставена со мешана серија на детритичен материјал со најразлична големина на фрагментите. Контактната зона е зафатена со процесите на минерализација, што во основа зборува за почетокот на рудоносната фаза и дава информации за староста на орудувањето на Алшар.



Сл.1. Шематска геолошка карта на наоѓалиштето Алшар

## РЕЗУЛТАТИ ОД ИЗВРШЕНИТЕ ИСПИТУВАЊА

### Микроскопски карактеристики

#### Препарат бр. 11

Микроскопските испитувања ни покажуваат дека дадената карпа се карактеризира со изразита хипокристалесто-порфирска структура, каде што големината на одделни зрна се движи од 0,5 до 3 мм. Битен салски минерал од кој е изградена оваа карпа е плагиокласот, кој се одликува со изразена зонарна градба, што ни укажува дека се работи веројатно за андезин, а боените состојки се представени со амфибол,

биотит и пероксен. Основната маса која што зафаќа некаде 50-60 % од вкупната маса е изградена од микролити од горенаведените минерали и неискристализирана стаклеста маса.

### ПЛАГИОКЛАСОТ

Се јавува во вид на идиоморфни до хипидиоморфни фенокристали кои лежат во една хипокристалеста основна маса. Се карактеризираат со изразито зонарна градба, што укажува дека се работи најверојатно за андезин. Најчеста големина на фенокристалите е околу  $2 \times 0,5$  мм, а поретко достигнува и до  $3 \times 1$  мм. Нивната процентуална застапеност изнесува околу 25-30 %.

Ситни микролити од плагиокласот се јавуваат и во составот на основната маса.

### АМФИБОЛ

Како и плагиокласните, и амфиболските зрна се јавуваат во облик на идиоморфни до хипидиоморфни фенокристали кои лежат во основната хипокристалеста маса. Кај одделни зрна јасно се гледаат шестострани облици со изразена цепивост во два правца. Со искучени ниголки јасно се забележува плеохроизам со кафеава до слабозелена боја. Околу некои амфиболски зрна се забележуваат опацицки рабови (од магнетит). Дел од амфиболските зрна се зафатени со промени коишто микроскопски се тешко определиви, при што зрната добиваат сиво-земјест изглед, а на некои места по пукнатините се забележуваат многу ситни зрна од епидот. Големината на зрната најчесто е од 0,5 до 1 мм, а поретко достигнува и од 2 до 3 мм. Исто како и кај плагиокласот се забележуваат зрна кои како микролити лежат во основната маса. Процентуалната застапеност на амфиболите изнесува околу 10-15 %. Во некои амфиболски зрна се забележуваат уклопци и ситни алотриоморфни зрна од плагиоклас, а мал дел од амфиболските зрна е кородиран со подоцнежните магматски процеси.

### БИОТИТ

Се јавува во вид на фенокристали во форма на лушпички чија големина најчесто се движи од 0,5 до 1 мм. Како и амфиболите, и тие околу себе имаат јасно видливи опацицки рабови. Кај базните процеси

имаат изразена цепливост. Од вкупната маса, на биотит отпаѓаат некаде околу 10 %. Се јазува во вид на ситни микролитски лушпи во основната маса.

### ПИРОКСЕН

Во препаратот пироксенот е најмалку застапен. Како и другите присутни минерали, се јавува како фенокристали чии облици се најчесто хипидиоморфно до алотриоморфно зрнести.

Максималната големина на фенокристалите достигнува од 0,2 до 0,5 мм. За разлика од амфиболите, кај нив нема изразен плеохроизам, по што и се разликуваат. Процентуалната застапеност им изнесува некаде околу 5%. И кај пироксените, како и кај другите минерали, има зрна кои како микролити лежат во основната маса.

### ХЕМИСКИ СОСТАВ НА ВУЛКАНСКИТЕ КАРПИ ОД ОКОЛИНАТА НА АЛШАР

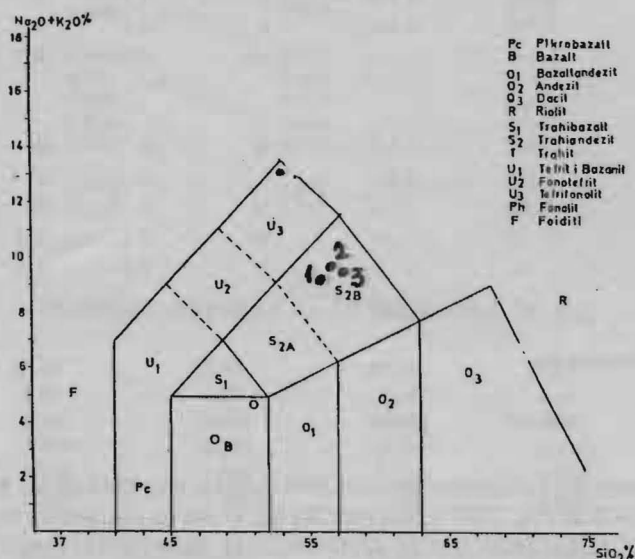
	1	2	3
SiO <sub>2</sub>	56.36	56.43	57.36
TiO <sub>2</sub>	0.78	0.79	0.78
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	18.29	18.51	17.65
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> *	5.97	5.94	5.72
MnO	0.06	0.08	0.06
MgO	1.77	1.50	1.99
CaO	4.52	4.33	5.50
Na <sub>2</sub> O	3.93	4.20	4.29
K <sub>2</sub> O	5.64	5.68	5.43
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.54	0.55	0.52
G	2.36	2.29	0.92
	100.22	100.27	100.06

\*Вкупното железо е прикажано како Fe<sub>2</sub>O



# СОДРЖИНА НА МИКРОЕЛЕМЕНТИТЕ ВО ВУЛКАНСКИТЕ КАРПИ ОД АЛШАР

	1	2	3
V	125	114	129
Cr	10	12	15
Co	12	12	11
Ni	20	14	14
Cu	48	44	43
Zn	61	54	55
Ga	22	21	23
Rb	246	252	238
Sr	1136	1182	1341
Y	41	49	49
Zr	393	401	384
Nb	30	30	28
Pb	88	86	92
Th	83	84	77



Сл. 2. Номенклатура на вулканските карпи  
(Le Bas, La Maitre, Streckaisen, 1986)

\* Содржината на микроелементите е дадена во ppm.



Од приложените хемиски анализи се гледа дека овие карпи имаат интермедијарен карактер. Тие имаат зголемена количина на алкални и таа се движи во границите од 8 до 10%. Релативно поеднаквата количина на  $K_2O$  и  $Na_2O$  јасно укажува на тоа дека се работи за карпи што припаѓаат во групата на трахиандезитите, односно латитите. На слика бр. 2 е даден дијаграм во кој се прикажани односите на вкупните алкалии и силициумот.

Извршената одредба на нормативниот минерален состав, како и ниглиевите параметри, ги дадоа следните вредности:

Нормативни минерали			Ниглиеви вредности				
	1.	2.	3		1.	2.	3
g	1.775	0.898	0.675	si	186	187	183
or	33.319	33.555	32.079	al	35	33	33
ne	—	—	—	fm	23	22	23
ab	33.236	35.520	36.281	c	16	15	18
am	15.619	14.889	12.889	alk	24	25	24
co	—	—	—	ti	1.9	1.9	1.8
wo	1.515	1.401	4.738	p	0.7	0.7	0.7
en	4.407	3.734	4.954	k	0.4	0.4	0.4
fs	—	—	—	mg	0.3	0.3	0.4
fo	—	—	—				
fa	—	—	—				
ap	1.279	1.302	1.231	Q	35	35	34
il	1.481	1.500	1.481	L	52	53	50
hm	7.394	7.339	7.144	M	13	12	16
mt	—	—	—	Pi	0.1	0.1	0.1
cr	—	—	—	Y	0.1	0.1	0.2
cc	—	—	—				

#### Нормативен плагиоклас

Ап %	31.969	29.537	26.195
------	--------	--------	--------

Составот на главните минерални фази е определен со помош на **ЕЛЕКТРОНСКИ РАСТЕР МИКРОСКОП**, и тоа за следните минерали: **ФЕЛДСПАТ ПЛАГИОКЛАСИ, ПИРОКСЕН, МАГНЕТИТ, ИЛМЕНИТ**. Поради незадоволителната точност при одредбата на **АМФИБОЛОТ** и **БИОТИТОТ**, нивното определување е извршено со помош на **електронска микросонда**. Овие одредби се извршени во Max - Planc insitut во MAINZ и на Универзитетот во Мајнц.

## СОСТАВ НА БИОТИТОТ

	1	2	3	СРЕДЕН
SiO <sub>2</sub>	35.20	36.15	35.95	35.76
TiO <sub>2</sub>	3.85	4.15	4.20	4.06
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14.80	15.50	17.78	16.02
FeO	16.20	15.15	14.30	15.21
MnO	0.15	0.12	0.11	0.12
MgO	14.80	15.21	15.35	15.12
K <sub>2</sub> O	9.20	7.70	7.81	8.23
Na <sub>2</sub> O	0.38	0.52	0.57	0.49
H <sub>2</sub> O	5.42	5.50	3.93	4.99

\* Вкупното железо е прикажано како FeO

\*\* H<sub>2</sub>O е додадено до 100 %.

## ЗБИР НА ЈОНИТЕ ЗА ОСНОВА ОД 23 (O,OH,F)

Si	5.494	5.393	5.362	5.416
Al	2.508	2.607	2.638	2.584
Al	0.184	0.090	0.493	0.256
Ti	0.431	0.466	0.472	0.456
Fe	1.969	1.747	1.676	1.797
Mn	0.018	0.014	0.013	0.015
Mg	3.470	3.406	3.490	3.455
Ca				
K	1.838	1.470	1.508	1.605
Na	0.112	0.143	0.163	0.139

## ЗБИР НА ЈОНИТЕ ЗА ОСНОВА ОД 32 (O)

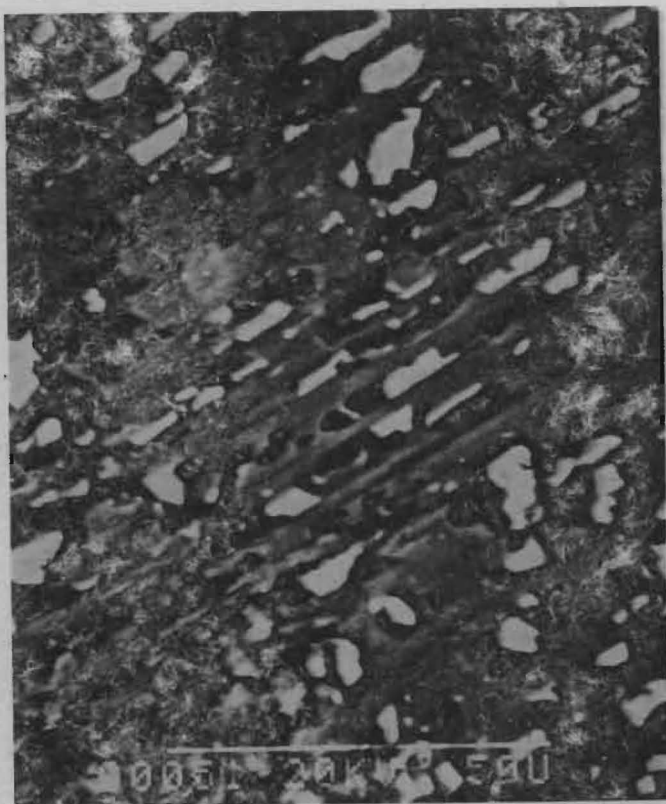
Si	10.28	10.25	10.74	10.95	10.55
Al	5.74	6.27	5.64	5.25	5.72
Fe	0.061	0.059	0.052	0.039	0.052
K	0.254	0.240	0.336	0.390	0.295
Na	1.158	2.140	1.160	1.668	1.530
Ca	1.600	1.630	1.056	0.800	1.270
Z	16.02	16.52	16.38	16.197	16.270
X	3.01	4.01	2.552	2.858	3.09
Or	8.43	5.90	13.16	13.64	9.54
Ab	38.40	53.36	45.45	58.35	49.51
An	53.17	40.64	41.37	27.99	41.10



Сл.3. Фелдспатско зрно од латитите на Алшар

## СОСТАВ НА ПЛАГИОКЛАСОТ

	1	2	3	4	СРЕДЕН
SiO <sub>2</sub>	57.42	56.22	61.06	62.23	61.35
TiO <sub>2</sub>	0.19	0.17	0.37	0.27	0.25
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	27.56	27.67	27.84	25.55	27.40
FeO	0.43	0.39	0.37	0.27	0.36
MnO	—	—	—	—	—
CaO	8.72	8.38	5.65	4.26	6.75
K <sub>2</sub> O	1.12	1.09	1.54	2.73	1.37
Na <sub>2</sub> O	4.55	6.08	3.46	4.90	4.69



Сл.4. Агрегат на хорибленда и магнетит

## ЗБИР НА ЈОНИТЕ ЗА ОСНОВА ОД 23 (O)

Si	6.193	6.186	6.017	6.132
Al <sup>iv</sup>	1.807	1.814	1.983	1.868
Al <sup>vi</sup>	0.514	0.551	0.464	0.509
Ti	0.174	0.172	0.196	0.180
Fe <sup>3+</sup>				
Mg	3.035	3.241	3.333	3.203
Fe <sup>2+</sup>	1.036	1.028	0.989	1.078
Mn	0.016	0.018	0.018	0.017
Fe <sup>2+</sup>		0.003	0.178	
Mn				
Ca	1.907	1.898	1.803	1.889
Na	0.093	0.102	0.019	0.131
Ca				
Na	0.538	0.524	0.613	0.557
K	0.209	0.196	0.205	0.20

## СОСТАВ НА АМФИБОЛОТ

	1	2	3	СРЕДЕН
SiO <sub>2</sub>	42.50	43.20	42.25	42.65
TiO <sub>2</sub>	1.60	1.75	1.82	1.72
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	13.70	14.20	14.01	13.97
FeO	9.20	9.30	10.11	9.53
MnO	0.11	0.11	0.12	0.11
MgO	13.90	14.50	15.60	14.66
CaO	12.20	11.90	11.81	11.97
Na <sub>2</sub> O	2.25	2.15	2.30	2.23
K <sub>2</sub> O	1.11	1.05	1.12	1.09
H <sub>2</sub> O**	3.43	1.84	0.88	2.40

\* Вкупното железо е прикажано како FeO

\*\* H<sub>2</sub>O е додадено до 100 %



Сл.5. Зрно на пироксен од латитите на Алшар

## СОСТАВ НА ПИРОКСЕНОТ

	1	2	3	4	СРЕДЕН
SiO <sub>2</sub>	51.09	51.47	51.10	51.28	51.23
TiO <sub>2</sub>	0.60	0.49	0.40	0.49	0.49
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2.52	2.03	2.39	2.80	2.43
FeO*	7.87	7.65	7.80	8.32	7.91
MnO	0.59	0.68	0.75	0.50	0.63
MgO	15.42	15.93	15.97	15.33	15.66
CaO	21.90	21.76	21.58	21.27	21.63

\*Вкупното железо е прикажано како FeO

## ЗБИР НА ЈОНИТЕ ЗА ОСНОВА ОД 6 (O)

Si	1.892	1.904	1.890	1.897	1.896
Al	0.108	0.088	0.102	0.103	0.104
Al	0.002	—	—	0.015	0.004
Fe	0.220	0.220	0.226	0.239	0.226
Mn	0.018	0.019	0.022	0.015	0.018
Mg	0.890	0.883	0.886	0.849	0.877
Ca	0.904	0.863	0.855	0.842	0.866
Mg	44.19	44.91	45.04	43.99	44.54
Fe	10.92	11.19	11.48	12.38	11.47
Ca	44.88	43.89	43.46	43.62	43.98

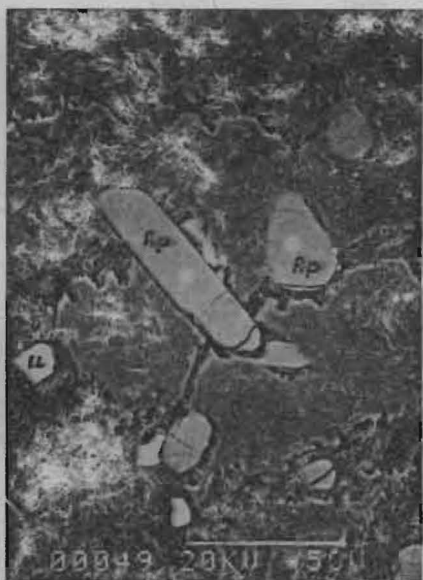
## СОСТАВ НА МАГНЕТИТОТ И ИЛМЕНИТОТ

	МАГНЕТИТ	ИЛМЕНИТ
MgO	4.01	1.73
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3.17	0.62
TiO <sub>2</sub>	4.37	37.10
MnO	1.52	1.67
FeO*	86.92	58.86

\* Вкупното железо е прикажано како FeO



Сл.6. Зрно на магнетит во пироксенот



Сл.7. Зрна на илменит и апатит во пироксенот

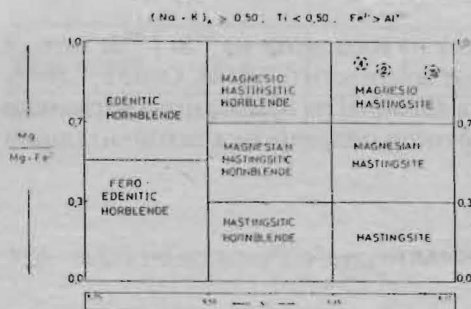
Со одредбата на главните минерални фази се доаѓа до заклучок дека тие се претставени со плагиоклас (андезин), биотит, амфибал и пироксен.

ПЛАГИОКЛАСОТ по својот состав е доста променлив, а што во основа е последица на неговиот карактер и начинот на одредба.

Во својот состав тој има зголемена количина на калциска компонента, што во некои случаи изнесува и до 8%. Ваквиот состав на плагиокласот покажува дека се работи за еден релативно побазичен АНДЕЗИН.

АМФИБОЛОТ припаѓа во групата на калциските амфиболи и тој е од типот на МАГНЕЗИО ХЕСТИНГСИТ (сл. 8). Тој е на повеќе места зафатен со процеси на трансформација и како резултат на тоа има појава на агрегати на хорнбленда и магнетит (сл. 3).

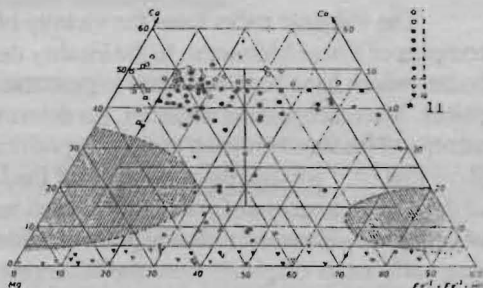




Сл. 8 Номенклатура на калциските амфиболи (B. Leake, 1978) со положба на точките на амфиболот од вулканските карпи од околината на Алшар

Одредбата на составот на магнетитот и илменитот е прикажана на сл. 5 и сл. 6

1. Диопсид-хендебергит,
2. Ендиопсид
3. Ферохендебергит
4. Аугит, 5. Фероаугит
6. Титаноаугит
7. Субкалциски аугит
8. Пижонит
9. Ромбичен пироксен (магматски карпи)
10. Ромбичен пироксен (метаморфни карпи)
11. Положба на пироксените од вулканските карпи од околината на Алшар



Сл. 9. Хемиски состав на пироксените во системот (Sa, Mg,  $\text{Fe}^{2+} + \text{Fe}^{3+} + \text{Mn}$ , Poldervat. A., Hess. H., 1951)

## ЗАКЛУЧОК

Вулканските карпи од околината на наоѓалиштето Алшар се дел од големиот вулкански комплекс на планината Кожуф. Во овој локалитет овие карпи се јавуваат во вид на вулкански и субвулкански тела кои на повеќе места се зафатени со процеси на хидротермална преобразба.

Микроскопската одредба, како и одредбата на хемизмот, микроелементите и одредбата на составот на главните минерални фази, во основа укажуваат на тоа дека тука се работи за интермедијарни карпи од групата на ЛАТИТИТЕ.

Најновите одредби на односот на изотопите на  $^{87}\text{Sr} / ^{86}\text{Sr}$  што се направени во Германија покажуваат вредности 0.708568. Овие вредности јасно укажуваат на голема контаминација на примарните магматски растопи што потекнуваат од граничното подрачје на континенталната кора и горната обвивка.

### SUMMARY

## PETROLOGICAL FEATURES OF THE VOLCANIC ROCKS FROM THE VICINITY OF ALSHAR

Blažo Boev, S. Lepitkova  
- Rudarsko-geološki fakultet - Štip

The volcanic rocks from the vicinity of Alshar are part of the large volcanic complex of Kozuf Mountain. In the locality they occur like volcanic and subvolcanic bodies which have been subjected to processes of hydrothermal alteration at several places. Microscope determination, the determination of the chemism, the microelements and the determination of the composition, of the main mineral phases basically show that they are intermediary rocks of the latites group. The latest determination of the ratios of isotops of  $^{87}\text{Sr} / ^{86}\text{Sr}$ , which were made in Germany show the values of 0.708568. The values clearly point out that the big contamination of the primary magmatic melts originate from the bordering area of the continental crust and the upper mantle.

### ЛИТЕРАТУРА

- БОЕВ, Б., (1988), ПЕТРОЛОШКИ, ГЕОХЕМИСКИ И ВУЛКАНОЛОШКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ВУЛКАНСКИТЕ КАРПИ ОД КОЖУФ ПЛАНИНА, Теза, Универзитет „Кирил и Методиј“, Скопје
- CARMICHAEL, I.S.E. 91960) THE PYROXENES AND OLIVINES FROM SOME TERTIARY ACID GLASSES. J. PETR., 1
- DEER, W.A., HOWIE, R.A., AND ZUSSMAN, J., (1962/63):, ROCK FORMING MINERALS Vol. I, II, III, IV, V, Longmans Press London
- ELEFTHERIADIS, G. (1977):, CONTRIBUTION TO THE STUDY OF THE VOLCANIC ROCK OF THE SOUTHERN ALMOPIA, Thesis, Univ. of Thessaloniki, Greece, 173 p.
- КАРАМАТА, С., ЃОРЃЕВИЌ (1980), ORIGIN OF THE UPPER CRETACEOUS AND TERTIARY MAGMAS IN THE EASTERN OF YUGOSLAVIA, Bull. T. LXXII, D'L' academie Serbe des sciences et des arts, No. 20
- LEACE, E.B (1978):, AMPHIBOLE NOMENCLATURE. The American Mineralogist, p. 1032-1036